

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application: 2004年 4月27日

出 願 番 号

Application Number: 特願2004-131196

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2004-131196

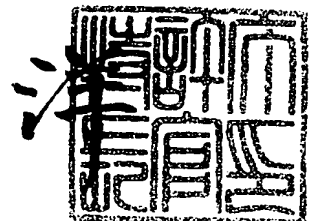
出 願 人

Applicant(s): 株式会社リコー

2005年 5月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【官 報 号】	付 訂 願
【整理番号】	0403173
【提出日】	平成16年 4月27日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	B41J 2/01
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】	小暮 成一
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】	井本 晋司
【特許出願人】	
【識別番号】	000006747
【氏名又は名称】	株式会社リコー
【代表者】	桜井 正光
【代理人】	
【識別番号】	230100631
【弁護士】	
【氏名又は名称】	稲元 富保
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	038793
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809263

【請求項 1】

被記録媒体を静電力で吸着して搬送する搬送ベルトと、この搬送ベルトで搬送される被記録媒体に対して液滴を吐出する記録ヘッドとを備えた画像形成装置において、前記搬送ベルト上に正負極の交流の電荷を印加する帯電手段と、前記搬送ベルト上に印加される正負極の交流の電荷の帯電周期長に応じて搬送速度を制御する手段とを備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

被記録媒体を静電力で吸着して搬送する搬送ベルトと、この搬送ベルトで搬送される被記録媒体に対して液滴を吐出する記録ヘッドとを備えた画像形成装置において、前記搬送ベルト上に正負極の交流の電荷を印加する帯電手段と、前記搬送ベルト上の電荷の有無に応じて搬送速度を制御する手段とを備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

被記録媒体を静電力で吸着して搬送する搬送ベルトと、この搬送ベルトで搬送される被記録媒体に対して液滴を吐出する記録ヘッドとを備えた画像形成装置において、前記搬送ベルト上に正負極の交流の電荷を印加する帯電手段と、前記搬送ベルト上に印加する正負極の電荷の帯電周期を制御する手段と、前記搬送ベルト上に印加される正負極の帯電周期長に応じて搬送速度を制御する手段とを備え、予め定めた所定の帯電周期長以上のときは印加する正負極の電荷の帯電周期を調整し、所定の帯電周期長未満のときは前記搬送速度を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 3 に記載の画像形成装置において、搬送速度が所定の帯電周期長に応じた搬送速度より速いときには、前記搬送ベルトの停止状態から所定の搬送速度に達するまでの間に正負極の電荷を印加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は 3 に記載の画像形成装置において、前記被記録媒体を搬送する所定の搬送速度が所定の帯電周期長に応じた搬送速度より速いときには、所定の搬送速度に達している状態から前記搬送ベルトを停止するまでの間に正負極の電荷を印加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 1 又は 3 に記載の画像形成装置において、前記被記録媒体を搬送する所定の搬送速度が所定の帯電周期長に応じた搬送速度より速いときには、前記搬送ベルトの停止状態から所定の搬送速度に達するまでの間、及び、所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの間に正負極の電荷を印加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 4 ないし 6 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記被記録媒体に隣接して印加する正負極の交流の電荷は少なくとも 1 周期以上又は 1 周期の整数倍で印加することを特徴とする画像形成装置。

【発明の名称】画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関し、特に被記録媒体を搬送するための搬送ベルトを備えた画像形成装置に関する

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置等の画像形成装置として、例えばインクジェット記録装置が知られている。インクジェット記録装置は、記録ヘッドから記録紙等の被記録媒体（以下「用紙」と称するが、材質を紙に限定するものではない。）にインク滴を吐出して記録を行うものであり、高精細な画像を高速で記録することができ、ランニングコストが安く、騒音が少なく、しかも、多色のインクを使用してカラー画像を記録するのが容易であるなどの利点を有している。

【0003】

このようなインクジェット記録装置においては、高画質化のためにはインク滴の用紙に対する着弾位置精度を高める必要があることから、例えば特許文献1、2、3に開示されているように、用紙を搬送する搬送ベルトを一様に正に帯電させ、用紙を静電力による吸着力で吸着して、記録ヘッドと用紙との距離を一定に保ちつつ、用紙の送りを正確に制御して用紙の位置ずれを防止し、かつ用紙の浮きを防止して、用紙と記録ヘッドとの当たりによるジャムや汚れを防止するようにしたものが知られている。

【特許文献1】特開平4-201469号公報

【特許文献2】特開平9-254460号公報

【特許文献3】特開2000-25249号公報

【0004】

ところが、このように搬送ベルトを一様に正に帯電させ用紙を吸着力で吸着していると、記録ヘッドから噴射するインク液滴が電界の影響を受け、用紙に対するインク液滴の着弾位置にずれが生じるとともに、インクのミストが記録ヘッド側に逆流することが知られている。

【0005】

このインク液滴の着弾位置のずれや逆流を防止するために、上記特許文献3に開示されているように、表面が同一の電荷で帯電した搬送ベルトに、記録ヘッドの搬送方向に対し、上流側で搬送ベルトと逆極性の電荷を用紙の表面に印加することによって用紙表面の電位を弱め、噴射するインク液滴が電界の影響を受けないようにし、また、用紙の表面から搬送ベルト面上と同極性の電位を弱めることによって、用紙と搬送ベルトが吸着力によりいっそう吸着するようにするものも知られている

【0006】

さらに、搬送ベルトに対する帯電方法としては、特許文献4に開示されているように、搬送ベルトの表面に電圧印加手段を接触させ、搬送ベルト表面に正負極の電荷を交互に帯状に印加することで交番する電荷パターンを形成することも知られている。

【特許文献4】特許第2897960号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述したように用紙を静電力による吸着力によって吸着保持する場合、用紙表面と記録ヘッドとの間に電界が生じており、記録ヘッドから吐出したインク滴が電界の影響を受けて分極し、飛翔が乱れ、良好な記録を行うことができなくなったり、また、飛翔によって生じるインクミストが分極の結果、ヘッド吐出部付近に逆流して付着したりしてしまうという問題がある。

【0008】

この問題に対しては、付訂文献等に記載されているように、搬送ベルト上に発生する電荷（交流の正負極の電荷）パターンで電荷を印加することによって、結果として、用紙と搬送ベルト間に吸着力を発生させ、同時に用紙の表面上に誘起された正負極の電荷を行き来させることで正負極の電荷を相殺し、用紙上の表面電位を減少させ、もってインク液滴の着弾位置のズレやインクミストの逆流の原因となる電界を弱めることができるということが判明した。

【0009】

つまり、電界を弱めるには、搬送ベルトにおいて正負極それぞれに帯電している領域の一周期の長さ（以下「帯電周期長」という。）を小さくする、即ち、一对の正負極の電荷で構成される帯電周期長を短くすればよい。帯電周期長を短くすれば、正負極の電荷が移動する距離が短くなり、電荷の移動に対して影響力を持つ抵抗が小さくなるためである。

【0010】

しかしながら、近年、重要となっている印字速度の高速化との両立を図るために、搬送速度を上げつつ、電界を弱めるために帯電幅を短くすると、搬送ベルトを帯電させるための帯電コロ（帯電ローラ）のバンディングによるコロナ放電領域における除電領域のばらつきが原因となって、電荷が安定して印加されず、帯電ムラが生じて、搬送するために必要である吸着力にはばらつきが生じてしまい、ひいては搬送不良の原因となることが判明した。

【0011】

また、高圧電源の出力の応答速度には限界があるため、所要時間内で印加出力が立ち上がらずに搬送ベルトに十分な電荷が印加されなかったり、無理に搬送速度を上げようとすると高圧電源が壊れてしまったり、局所的に高圧が生じることによって絶縁破壊が起こってしまい、搬送ベルトにピンホールができてしまったりするという課題が生じる。

【0012】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、安定した搬送性能を確保して高画質画像を安定して形成することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の課題を解決するため、本発明に係る画像形成装置は、搬送ベルト上に正負極の交流の電荷を印加する帯電手段と、搬送ベルト上に印加する正負極の交流の電荷の帯電周期長に応じて搬送速度を制御する手段とを備えた構成とした。

【0014】

本発明に係る画像形成装置は、搬送ベルト上に正負極の交流の電荷を印加する帯電手段と、搬送ベルト上の電荷の有無に応じて搬送速度を制御する手段とを備えた構成とした。

【0015】

本発明に係る画像形成装置は、搬送ベルト上に正負極の交流の電荷を印加する帯電手段と、搬送ベルト上に印加する正負極の電荷の帯電周期を制御する手段と、搬送ベルト上に印加する正負極の帯電周期長に応じて搬送速度を制御する手段とを備え、予め定めた所定の帯電周期長以上のときは印加する正負極の電荷の周期を調整し、所定の帯電周期長未満のときは搬送速度を調整する構成とした。

【0016】

ここで、搬送ベルト上に印加する正負極の帯電周期長に応じて搬送速度を制御する場合、搬送速度が所定の帯電周期長に応じた搬送速度より速いときには、搬送ベルトの停止状態から所定の搬送速度に達するまでの間に正負極の電荷を印加することが好ましい。

【0017】

また、被記録媒体を搬送する所定の搬送速度が所定の帯電周期長に応じた搬送速度より速いときには、所定の搬送速度に達している状態から搬送ベルトを停止するまでの間に正負極の電荷を印加することが好ましい。

【0018】

さらに、被記録媒体を搬送する所定の搬送速度が所定の帯電周期長に応じた搬送速度よ

リ速いときには、搬送ベルトの停止状態から所定の搬送速度に達するまでの間、及び、所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの間に正負極の電荷を印加することが好ましい。

【0019】

これらの場合、被記録媒体に隣接して印加する正負極の交流の電荷は少なくとも1周期又は1周期の整数倍で印加することが好ましい。

【発明の効果】

【0020】

本発明に係る画像形成装置によれば、搬送ベルト上に印加する正負極の電荷の帯電周期長に応じて搬送速度を制御するので、搬送ベルト上に安定した電荷の印加を行うことができ、搬送に必要な吸着力と表面電位の抑制の両立が図れ、安定した搬送性能を得ることができ、また、液滴の着弾位置ズレやミストのヘッド側への逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【0021】

本発明に係る画像形成装置によれば、搬送ベルト上に印加する正負極の電荷の有無に応じて搬送速度を制御するので、印字速度の高速化を図ることができる。

【0022】

本発明に係る画像形成装置によれば、所定の帯電周期長以上のときは印加する正負極の電荷の周期時間を調整することで帯電周期長を変化させ、所定の帯電周期長以下のときは搬送速度を調整することで帯電周期長を変化させているので、搬送ベルト上に安定した電荷の印加を行うことができ、搬送に必要な吸着力と表面電位の抑制の両立が図れ、安定した搬送性能を得ることができ、液滴の着弾位置ズレやミストのヘッド側への逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。まず、本発明に係る画像形成装置の第1実施形態について図1及び図2を参照して説明する。なお、図1は同画像形成装置の全体構成を説明する側面説明図、図2は同じく要部平面説明図である。

【0024】

この画像形成装置は、図示しない左右の側板に横架したガイド部材であるガイドロッド1とガイドレール2とでキャリッジ3を主走査方向に摺動自在に保持し、主走査モータ4で駆動プーリ6aと従動プーリ6b間に架け渡したタイミングベルト5を介して図2で矢示方向（主走査方向）に移動走査する。なお、キャリッジ3とガイドロッド1との間にはガイドブッシュ（軸受け）3a、3aをそれぞれ介在させている。

【0025】

このキャリッジ3には、例えば、それぞれイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（Bk）のインク滴を吐出する液滴吐出ヘッドからなる4個の記録ヘッド7を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

【0026】

記録ヘッド7を構成する液滴吐出ヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどのインク（記録液）を吐出するためのエネルギー発生手段として備えたものなどを使用できる。なお、異なる色を吐出する複数のノズル列を備えた1又は複数の液滴吐出ヘッドで記録ヘッドを構成することもできる。

【0027】

キャリッジ3には、記録ヘッド7に各色のインクを供給するための各色のサブタンク8を搭載している。このサブタンク8にはインク供給チューブ9を介して図示しないメインタンク（インクカートリッジ）からインクが補充供給される。なお、インク滴を吐出する

記録ヘッド7以外に、記録液（インク）を吐出することによりインクの定着はを同様の定着用処理液（定着用インク）を吐出する記録ヘッドを備えることもできる。

【0028】

一方、給紙カセット10などの用紙積載部（圧板）11上に積載した用紙12を給紙するための給紙部として、用紙積載部11から用紙12を1枚ずつ分離給送する半月コロ（給紙ローラ）13及び給紙ローラ13に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド14を備え、この分離パッド14は給紙ローラ13側に付勢されている。

【0029】

そして、この給紙部から給紙された被記録媒体（用紙）12を記録ヘッド7の下方側で搬送するための搬送部として、用紙12を静電力で吸着して搬送するための搬送ベルト21と、給紙部からガイド15を介して送られる用紙12を搬送ベルト21との間で挟んで搬送するためのカウンタローラ22と、略鉛直上方に送られる用紙12を略90°方向転換させて搬送ベルト21上に倣わせるための搬送ガイド23と、押さえ部材24で搬送ベルト21側に付勢された先端加圧コロ25とを備えている。また、搬送ベルト21表面を帯電させるための帯電手段を構成する帯電ローラ26を備えている。

【0030】

ここで、搬送ベルト21は、無端状ベルト（成型上において無端状ベルトでも、両端をつなぐことで無端状としたベルトでも良い。）であり、搬送ローラ27とテンションローラ28との間に掛け渡されて、副走査モータ31からタイミングベルト32及びタイミングローラ33を介して搬送ローラ27が回転されることで、図2のベルト搬送方向（副走査方向）に周回するように構成している。なお、搬送ベルト21の裏面側には記録ヘッド7による画像形成領域に対応してガイド部材29を配置している。

【0031】

この搬送ベルト21としては、図3に示すように1層構造のベルトでも良く、又は図4に示すように複層（2層以上の）構造のベルトでもよい。1層構造の搬送ベルト21の場合には、用紙12や帯電ローラ28に接触するので、層全体を絶縁材料で形成している。また、複層構造の搬送ベルト21の場合には、用紙12や帯電ローラ26に接触する側は絶縁層21Aで形成し、用紙12や帯電ローラ26と接触しない側は導電層21Bで形成することが好ましい。

【0032】

1層構造の搬送ベルト21を形成する絶縁材料や複層構造の搬送ベルト21の絶縁層21Aを形成する絶縁材料としては、例えばPET、PEI、PVDF、PC、ETFE、PTFEなどの樹脂又はエラストマーで導電制御材を含まない材料であることが好ましく、体積抵抗率は $10^{12} \Omega \text{cm}$ 以上、好ましくは $10^{15} \Omega \text{cm}$ なるように形成する。また、複層構造の搬送ベルト21の導電層導電層21Bを形成する材料としては、上記樹脂やエラストマーにカーボンを含有させて体積抵抗率が $10^5 \sim 10^7 \Omega \text{cm}$ となるように形成することが好ましい。

【0033】

帯電ローラ26は、搬送ベルト21の表層をなす絶縁層21A（複層構造のベルトの場合）に接触し、搬送ベルト21の回転に従動して回転するように配置され、軸の両端に加圧力をかけている。この帯電ローラ26は、体積抵抗率が $10^6 \sim 10^9 \Omega/\square$ の導電性部材で形成している。この帯電ローラ26には、後述するように、ACバイアス供給部（高圧電源）114から例えば2kVの正負極のACバイアス（高電圧）が印加される。このACバイアスは、正弦波や三角波でもよいが、方形波の方がより好ましい。

【0034】

また、図2に示すように、搬送ローラ27の軸には、スリット円板34を取り付け、このスリット円板34のスリットを検知するセンサ35を設けて、これらのスリット円板34及びセンサ35によってエンコーダ36を構成している。

【0035】

また、キャリッジ3の前方側には、図1に示すように、スリットを形成したエンコーダ

ヘッド４２で取り、キャリア３の前面側にはエンコーダヘッド４３のヘッドで検出する透過型フォトセンサからなるエンコーダセンサ４３を設け、これらによって、キャリア３の主走査方向位置を検知するためのエンコーダ４４を構成している。

【００３６】

さらに、記録ヘッド７で記録された用紙１２を排紙するための排紙部として、搬送ベルト２１から用紙１２を分離するための分離爪５１と、排紙ローラ５２及び排紙コロ５３と、排紙される用紙１２をストックする排紙トレイ５４とを備えている。

【００３７】

また、背部には両面給紙ユニット６１が着脱自在に装着されている。この両面給紙ユニット６１は搬送ベルト２１の逆方向回転で戻される用紙１２を取り込んで反転させて再度カウンタローラ２２と搬送ベルト２１との間に給紙する。

【００３８】

さらに、この画像形成装置の底部には増設トレイ７０を装着することができる。この増設トレイ７０は、給紙トレイ１０と同様に用紙１２を載置する圧板（用紙載置板）７１と、給紙コロ７３と、分離パッド７４を備え、給紙する場合には、給紙コロ７３と分離パッド７４で１枚ずつ用紙を分離して給紙し、搬送ローラ７５、７６によって、装置本体の下方からカウンタローラ２２と搬送ベルト２１との間に用紙を送り込むようになっている。

【００３９】

このように構成した画像形成装置においては、給紙部から用紙１２が１枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙１２はガイド１５で案内され、搬送ベルト２１とカウンタローラ２２との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド２３で案内されて先端加圧コロ２５で搬送ベルト２１に押し付けられ、略９０°搬送方向を転換される。

【００４０】

このとき、帯電ローラ２６に対して正極（プラス）出力とマイナス（負極）出力とが交互に繰り返すように、つまり交番する電圧が印加され、搬送ベルト２１には、周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスの電荷が所定の幅で帯状に交互に印加される。このプラス、マイナス交互に帯電した搬送ベルト２１上に用紙１２が給送されると、用紙１２が搬送ベルト２１に静電力で吸着され、搬送ベルト２１の周回移動によって用紙１２が副走査方向に搬送される。

【００４１】

そこで、キャリア３を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド７を駆動することにより、停止している用紙１２にインク滴を吐出して１行分を記録し、用紙１２を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙１２の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙１２を排紙トレイ５４に排紙する。

【００４２】

また、両面印刷の場合には、表面（最初に印刷する面）の記録が終了したときに、搬送ベルト２１を逆回転させることで、記録済みの用紙１２を両面給紙ユニット６１内に送り込み、用紙１２を反転させて（裏面が印刷面となる状態にして）再度カウンタローラ２２と搬送ベルト２１との間に給紙し、タイミング制御を行って、前述したと同様に搬送ベルト２１上に搬送して裏面に記録を行った後、排紙トレイ５４に排紙する。

【００４３】

次に、この画像形成装置の制御部の概要について図５のブロック図を参照して説明する。

この制御部１００は、この装置全体の制御を司るＣＰＵ１０１と、ＣＰＵ１０１が実行するプログラム、その他の固定データを格納するＲＯＭ１０２と、画像データ等を一時格納するＲＡＭ１０３と、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための書き換え可能な不揮発性メモリ１０４と、画像データに対する各種信号処理、並び替え等を行う画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理するＡＳＩＣ１０５とを備えている。

【００４４】

また、この制御部100は、パーソナルコンピュータ等のデータ処理装置であるホスト90側とのデータ、信号の送受を行うためのI/F106と、記録ヘッド7を駆動制御するためのヘッド駆動制御部107及びヘッドドライバ108と、主走査モータ4を駆動するための主走査モータ駆動部111と、副走査モータ31を駆動するための副走査モータ駆動部113と、エンコーダ34、環境温度及び／又は環境湿度を検出する環境センサ118、図示しないが前述したエンコーダ44、その他各種センサからの検知信号を入力するためのI/O116などを備えている。

【0045】

また、この制御部100には、この装置に必要な情報の入力及び表示を行うための操作パネル117が接続されている。さらに、制御部100は、帯電ローラ26に対するACバイアスを印加するACバイアス供給部114の出力のオン／オフを行う。

【0046】

ここで、制御部100は、パーソナルコンピュータ等のデータ処理装置、イメージスキャナなどの画像読み取り装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト90側からの画像データを含む印刷データ等をケーブル或いはネットを介してI/F106で受信する。なお、この制御部100に対する印刷データの生成出力は、ホスト90側のプリンタドライバ91によって行うようにしている。

【0047】

そして、CPU101は、I/F106に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC105にてデータの並び替え処理等を行ってヘッド駆動制御部107に画像データを転送する。なお、画像出力するための印刷データのビットマップデータへの変換は、前述したようにホスト90側のプリンタドライバ91で画像データをビットマップデータに展開してこの装置に転送するようにしているが、例えばROM102にフォントデータを格納して行っても良い。

【0048】

ヘッド駆動制御部107は、記録ヘッド7の1行分に相当する画像データ（ドットパターンデータ）を受け取ると、この1行分のドットパターンデータを、クロック信号に同期して、ヘッドドライバ108にシリアルデータで送出し、また所定のタイミングでラッチ信号をヘッドドライバ108に送出する。

【0049】

このヘッド駆動制御部107は、駆動波形（駆動信号）のパターンデータを格納したROM（ROM102で構成することもできる。）と、このROMから読出される駆動波形のデータをD/A変換するD/A変換器を含む波形生成回路及びアンプ等で構成される駆動波形発生回路を含む。

【0050】

また、ヘッドドライバ108は、ヘッド駆動制御部107からのクロック信号及び画像データであるシリアルデータを入力するシフトレジスタと、シフトレジスタのレジスト値をヘッド駆動制御部107からのラッチ信号でラッチするラッチ回路と、ラッチ回路の出力値をレベル変化するレベル変換回路（レベルシフタ）と、このレベルシフタでオン／オフが制御されるアナログスイッチアレイ（スイッチ手段）等を含み、アナログスイッチアレイのオン／オフを制御することで駆動波形に含まれる所要の駆動波形を選択的に記録ヘッド7のアクチュエータ手段に印加してヘッド7を駆動する。

【0051】

主走査モータ駆動部111は、CPU101側から与えられる目標値とエンコーダ44からの検出パルスをサンプリングして得られる速度検出値に基づいて制御値を算出して内部のモータドライバを介して主走査モータ4を駆動する。

【0052】

同様に、副走査モータ駆動制御部113は、CPU101側から与えられる目標値とエンコーダ36からの検出パルスをサンプリングして得られる速度検出値に基づいて制御値を算出して内部のモータドライバを介して副走査モータ31を駆動する。

【0054】

そこで、この画像形成装置における搬送ベルト21に対する帯電制御に係わる部分について図6を参照して説明する。なお、図6は同帯電制御に係わる部分を説明する説明図である。

前述したように、搬送ベルト21を駆動する搬送ローラ27の端部に設けたエンコーダ36によって回転量を検出して、この検出した回転量に応じて制御部100及び前述した副走査モータ駆動部113によって副走査モータ31を駆動制御するとともに、帯電ローラ26に高圧（ACバイアス）を印加するACバイアス供給部114の出力を制御する。

【0054】

このACバイアス供給部114によって、帯電ローラ26に印加する正負極の印加電圧の周期（印加時間）を制御し、同時に制御部100によって、搬送ベルト21の駆動を制御することで、搬送ベルト21上に所定の帯電周期長で正負極の電荷を印加する。また、制御部100はACバイアス供給部114を制御することでACバイアス供給部114から出力する印加電圧の周期を変化させる。つまり、本実施形態では、制御部100によって搬送ベルト上に印加する正負極の電荷の帯電周期を制御する手段及び搬送ベルト上に印加される正負極の帯電周期長に応じて搬送ベルト21の搬送速度を制御する手段を兼ねている。

【0055】

ここで、前述したように、印刷を開始するとき、搬送ローラ27を副走査モータ31で回転駆動して搬送ベルト21を図1で時計周りに回転させ、同時にACバイアス供給部114から帯電ローラ26に対して正負極の方形波を印加する。これによって、帯電ローラ26は搬送ベルト21の絶縁層21Aに当接しているので、搬送ベルト21の絶縁層21Aには、正と負の電荷が搬送ベルト21の搬送方向に対して交互に帯状に印加され、搬送ベルト21上に図6に示したような不平等電界が生成される。なお、「帯電周期長」は同図に示すように隣接している一対の正負極の帯電パターンの搬送方向の長さ（幅）を意味する。

【0056】

この正負極の電荷を印加される搬送ベルト21の絶縁層21Aは、前述したように、体積抵抗率が $10^{12} \Omega \text{ cm}$ 以上、好ましくは $10^{15} \Omega \text{ cm}$ なるように形成しているから、絶縁層21Aに帯電した正と負の電荷が、その境界で移動することを防ぐことができ、絶縁層21Aに印加された正負極の電荷を保持することができる。

【0057】

そして、被記録媒体である用紙12が給紙ローラ13と分離パッド14によって分離されて、絶縁層21Aに正負極の電荷が形成されることによって不平等電界が発生している搬送ベルト21へと送り込まれると、用紙12は電界の向きにならって瞬時に分極し、搬送ベルト21に吸着される。また、これと同時に用紙12の吸着面およびその反対側には電荷が誘起される。

【0058】

この用紙12の吸着面側に誘起された電荷は搬送ベルト21上に印加された電荷と引き合うことで安定しているが、その反対側に誘起された電荷は不安定である。

【0059】

吸着面側と反対側の用紙表面に誘起された電荷は、用紙12の表面抵抗率が $10^7 \Omega / \square$ から $10^{13} \Omega / \square$ と小さいため、用紙12表面上において時間とともに隣り合う正負の電荷同士で電荷の行き来が行われ、正負極の電荷が相殺し、減少する。この結果、用紙12は搬送ベルト21に強く吸着されることになる。

【0060】

ここで、用紙表面上の表面電位の減少量および電荷が消滅するまでの時間は、用紙12の表面抵抗と搬送ベルト21上に印加された正負極の帯電周期長によって異なり、用紙12の表面抵抗が高い場合、用紙12表面上の電荷が消失するまでには多くの時間がかかる。また、搬送ベルト21上の帯電周期長が小さい（短い）場合は、抵抗が小さいために電

間が短くなるよりの時間は短くして頂い。

【0061】

したがって、用紙12の表面抵抗が高い場合、帯電周期長を小さくする（短くする）ことで、用紙12表面上の電荷が消失するまでにかかる時間を少なくすることができる。

【0062】

本発明者らの実験によると、印加電圧±2kVの場合、帯電周期長を4mm以下に設定することで、表面抵抗率が $10^{11} \sim 10^{13} \Omega/\square$ の範囲の用紙12を、搬送速度200mm/secで、画像形成部であるところの記録ヘッド7直下まで搬送した場合、用紙12上の表面電位を、正負極のpeak to peak (Max-Minの絶対値：以下「p-p」と表記する。)で400V/1mm以下にすることが可能となり、インク滴の着弾位置ズレやインクミストのはね返りによりヘッド面の汚れを防ぐことができることが確認された。

【0063】

また、帯電周期長を8mmに設定すると、比較的高い表面抵抗率である、 $10^{12} \Omega/\square$ 以上の用紙12を記録ヘッド7直下まで、200mm/secで搬送した場合、正負極のp-pで600V/1mm以上の電荷が残ってしまい、インクの着弾位置ズレやインクミストの逆流によるヘッド面の汚れが生じることが確認された。

【0064】

一方、帯電周期長を短くすると、ACバイアス供給部（高圧電源）114の立ち上がり損失と搬送ベルト21に電荷を印加する際に生じる除電損失の寄与率が高くなってしまい、搬送ベルト21に十分な電荷を印加することが難しくなる。

【0065】

ここで、ACバイアス供給部114の立ち上がり損失とは、電圧が切り替わる際に立ち上がりがなまってしまうことで起こる損失である。本実施形態で使用しているACバイアス供給部（ACバイアス供給装置）114は、例えば、0から±2kVまでの電圧を立ち上げるまでに10msecの時間が必要であり、搬送速度を例えば、200mm/secとすると、電圧が立ち上がるまでの移動距離は2mmとなる。

【0066】

したがって、±2kVの十分な電荷を印加するための周期は、少なくとも印加電圧の正負極の周波数Fを25(Hz)以下、すなわち、帯電周期長aを8mm以上としなければならない。そのため、帯電周期長aを8mm未満に設定した場合、十分な電荷を搬送ベルト21に印加することができないことになる。このため、帯電周期長aを8mm未満に設定した場合は、搬送速度を落とすことで、ACバイアス供給部114の立ち上がり損失の影響を小さくすることができる。

【0067】

例えば、本実施形態における搬送速度は、V：搬送速度(mm/sec)、a：帯電周期長(mm)、F：印加電圧の正負極の周波数(Hz)、立ち上がり限界周波数：25Hzとしたとき、「 $V = a \times F$ 」で表わされる。

【0068】

また、無理に電圧を立ち上げようとすると、ACバイアス供給部114が設定電圧より高い電圧を出力する場合があります、局所的に高圧が生じることによって搬送ベルト21の絶縁破壊が起こり、搬送ベルト21にピンホールができてしまうといった問題が発生することにつながる。もちろん、電圧立ち上げ時間を速くすることができるACバイアス供給部114を用いることで、この問題は解決されるが、ACバイアス供給部114の大型化や電源供給容量のアップ、消費電力の増加等を招くことになり、小型低コスト機においては現実的な選択肢ではない。

【0069】

次に、搬送ベルト21に電荷を印加する際に生じる除電損失とは、印加の際に生じるコロナ放電による除電損失のことである。帯電ローラ26から搬送ベルト21への正負極の電荷の印加は、図7に示すように、帯電ローラ26と搬送ベルト21が当接するニップ間

(同図中のL)で示される。

【0070】

帯電ローラ26に印加する電圧の極性が切り替わると、極性が切り替わる前に、折角印加した電荷を打ち消すようなコロナ放電がニップ部下流のコロナ放電領域L_rで発生し、搬送ベルト21の表面に印加された電荷を除電してしまう。この除電損失は、帯電ローラ26のニップの変動に大きく影響され、帯電周期長が小さくなる(短くなる)と、この影響が無視できなくなる。この影響を小さくするためには、搬送速度を落とすことが有効である。これは、搬送速度が遅いと帯電ローラ26のバンディングが抑制できるため、ニップの変動が小さくなるからである。

【0071】

そこで、搬送ベルト21上に印加する正負極の電荷の帯電周期長に応じて搬送速度を変化させる(調整する)ことで、これらの問題の解決を図ることができる。すなわち、搬送速度を落とすことで電圧が立ち上がるまでに要する時間を確保することができ、搬送ベルト21に十分な電荷の印加を行うことができる。これにより、搬送に必要な吸着力を得つつ、記録ヘッド7直下における表面電位を抑制することが可能となる。

【0072】

実験によれば、図8に示すように、印加電圧±2kVの場合、帯電周期長4mmのときは100mm/sec以下で、帯電周期長が8mmのときは200mm/sec以下にて搬送することにより、搬送に必要な吸着力を得ることができる搬送ベルト21上の表面電位p-pで2kV/1mmを得ることができた。

【0073】

このように、搬送ベルト上に印加する正負極の電荷の帯電周期長に応じて搬送速度を変化させることによって、電圧が立ち上がるまでに要する時間を確保することができ、高圧電源(ACバイアス供給装置)が壊れたり、搬送ベルトにピンホールが生じたりすることなく、搬送ベルト上にはらつきのない安定した電荷の印加を行うことができ、搬送に必要な吸着力を得て、安定した搬送性能を確保しつつ、表面電位の抑制を行うことでインクの着弾位置ズレやインクミストのヘッドへの逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【0074】

また、上述したように所定の帯電周期長以上のときには印加する正負極の電荷の周期(帯電時間)を調整することで帯電周期長を変化させ、所定の帯電周期長未満のときには搬送速度を調整して結果的に帯電周期長を変化させることによって、搬送ベルト上に安定した電荷の印加を行うことができ、搬送に必要な吸着力を得て安定した搬送性能を確保しつつ、表面電位の抑制との両立を図れ、インクの着弾位置ズレやインクミストのヘッドへの逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【0075】

つまり、搬送ベルト上に印加する正負極の電荷の帯電周期長が所定の値以上のとき、すなわち、周期が所定の周波数以下に対応する周期のときには高圧電源の印加出力が十分に立ち上がり、搬送に必要十分である電荷が搬送ベルト上に印加される。しかしながら、搬送ベルト上に印加する正負極の電荷の帯電周期長が所定の値以下のとき、すなわち周期が所定の周波数を越える周波数に対応する周期のときには、高圧電源の印加出力が十分に立ち上がらないため、搬送に必要十分である電荷が搬送ベルト上に印加されない。

【0076】

そこで、所定の帯電周期長以上のときは搬送ベルトを所定の搬送速度で搬送させ、帯電周期長は印加する正負極の電荷の帯電周期(帯電時間)を調整することで変化させ、所定の帯電周期長未満のときは印加する正負極の電荷の帯電周期を所定の周期で固定し、帯電周期長は搬送速度を調整することで変化させることにより、印字速度の高速化を図りつつ、搬送ベルトへ安定した電荷の印加を行い、高圧電源が壊れたり、搬送ベルトにピンホールが生じたりすることなく、搬送ベルト上にはらつきのない安定した電荷の印加を行い、搬送に必要な吸着力を得て安定した搬送性能を確保しつつ、表面電位の抑制を行うことで

インクの有無位置をヘレやインクミットのヘッドへの送流のない同画具な画像で又定して形成することができる。

【0077】

次に、本発明に係る画像形成装置の第2実施形態における搬送ベルトの帯電制御について図9及び図10を参照して説明する。

上述した第1実施形態においては、帯電周期長に応じて搬送速度を変化させることで、搬送に必要な吸着力と記録ヘッド7直下における表面電位の抑制の両立を図ったが、この第2実施形態では、搬送ベルト21に印加される電荷の有無に応じて搬送速度を変化させるようにしている。なお、画像形成装置の構成は、被記録媒体と搬送ベルト上に印加した電荷との相対位置を検出するために、給紙搬送される用紙の先端及び後端を検知する検出手段（センサ）を備えること以外、前記第1実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0078】

つまり、搬送速度を予め定めた所定の搬送速度未満に落とさなければならない高抵抗の用紙を使用する場合、図示しない、用紙の先端及び後端を検知する検出手段（センサ）によって用紙の先後端を検知して、用紙12と搬送ベルト21上に印加した電荷との相対位置を検出し、搬送ベルト21と用紙12が当接する搬送ベルト21面上のみに電荷を印加し、電荷が印加されているときは、所定の搬送速度未満の搬送速度で搬送を行い、電荷を印加していないときは所定の搬送速度で搬送することによって、印字速度の高速化を図っている。

【0079】

例えば、搬送速度を予め定めた所定の搬送速度である 200 mm/sec 未満である 100 mm/sec に落とさなければならない高抵抗の用紙（表面抵抗率 $10^{12}\Omega/\square$ 以上）を使用する場合、用紙12の先後端を検知することで、搬送ベルト21と用紙12が当接する搬送ベルト21面上のみに電荷を印加し、電荷が印加されているときは、所定の搬送速度未満の搬送速度である 100 mm/sec で搬送を行い、電荷を印加していないときは所定の搬送速度である 200 mm/sec で搬送する。

【0080】

そこで、このような制御を行う場合の処理について図9に示すフロー図を参照して説明する。印刷開始になると、前述したように用紙12の給紙を行い、搬送ベルト21と用紙12の当接面か否かを判別する。このとき、搬送ベルト21と用紙12の当接面であれば、搬送ベルト21上に電荷を印加し、所定の搬送速度未満の搬送速度 100 mm/sec で搬送ベルト21を駆動する。

【0081】

これに対して、搬送ベルト21と用紙12の当接面でなければ、搬送ベルト21上に電荷を印加しないで、所定の搬送速度 200 mm/sec で搬送ベルト21を駆動する。

【0082】

そして、次の印刷があれば給紙処理に戻り、次の印刷がなければ排紙処理に移行する。

【0083】

次に、例えばOHPのような被記録媒体は、比較的、剛性があるため、先端及び後端以外は搬送ベルト21に吸着させる必要がなく、被記録媒体の先端と後端のみを吸着して搬送するようにすることができる。このような場合においても、上述した例と同様、被記録媒体の先端と後端以外の搬送ベルト21上に電荷が印加されていない領域（中抜き部：用紙が搬送ベルトと当接していない先後端を除く領域）については、所定の搬送速度（例えば 200 mm/sec ）で搬送することで、印字速度の高速化を図ることができる。

【0084】

そこで、このような制御を行う場合の処理について図10に示すフロー図を参照して説明する。印刷開始になると、前述したように用紙12の給紙を行い、搬送ベルト21と用紙12の当接面か否かを判別する。このとき、搬送ベルト21と用紙12の当接面であれば、搬送ベルト21上に電荷を印加し、所定の搬送速度未満の搬送速度 100 mm/sec で搬送ベルト21を駆動する。

【 0 0 8 5 】

その後、搬送ベルト 2 1 と用紙 1 2 が当接する面が中抜き部か否かを判別して、中抜き部であれば、搬送ベルト 2 1 に電荷を印加しないで、所定の搬送速度 200 mm/sec で搬送ベルト 2 1 を駆動し、中抜き部でなくなれば、再度搬送ベルト 2 1 と用紙 1 2 の当接面か否かの判別処理に戻る。

【 0 0 8 6 】

そして、搬送ベルト 2 1 と用紙 1 2 の当接面でなければ、搬送ベルト 2 1 上に電荷を印加しないで、所定の搬送速度 200 mm/sec で搬送ベルト 2 1 を駆動する。

【 0 0 8 7 】

その後、次の印刷があれば給紙処理に戻り、次の印刷がなければ排紙処理に移行する。

【 0 0 8 8 】

このように、搬送ベルト上に印加する正負極の電荷の有無に応じて搬送速度を変化させることによって、印字速度の高速化を図ることができる。つまり、印字速度の高速化を考慮すれば、できるかぎり搬送速度の低下を抑制することが好ましい。そこで、搬送ベルト上に印加する正負極の電荷がない場合は所定の搬送速度で、電荷がある場合は帯電周期長に応じて搬送速度を変化させることによって、印字速度の高速化を図りつつ、高圧電源が壊れたり搬送ベルトにピンホールが生じたりすることなく、搬送ベルト上にはらつきのない安定した電荷の印加を行い、搬送に必要な吸着力を得て安定した搬送性能を確保しつつ、表面電位の抑制を行うことでインクの着弾位置ズレやインクミストのヘッドへの逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【 0 0 8 9 】

次に、本発明に係る画像形成装置の第 3 実施形態について図 1 1 及び図 1 2 を参照して説明する。なお、図 1 1 は同実施形態における搬送ベルトの速度プロファイルと AC バイアス供給部の出力信号波形の例を示すタイミングチャート、図 1 2 は同実施形態における帯電パターンの一例を説明する説明図である。

【 0 0 9 0 】

前述した第 1 実施形態では、帯電周期長に応じて搬送速度を調整している。すなわち、帯電周期長が短い場合、搬送速度を低下させることで安定した吸着を実現していたが、搬送速度を低下させることは、印字速度の低下につながるため、できるかぎり搬送速度を低下しないことが好ましい。搬送上、用紙全面を吸着するほうが好ましいが、搬送方向に対し、所定の間隔を持った部分的な吸着領域を設けたとしても、搬送品質、搬送安定性を確保することができる。

【 0 0 9 1 】

そこで、この第 3 実施形態では、印字中の改行動作を利用し、搬送ベルト 2 1 が停止した状態から、所定の搬送速度に達するまでの間に正負極の電荷の印加を行うようにしている。第 1 実施形態において帯電周期長が短いときに搬送速度を下げざるをえなかったのは、AC バイアス供給部 1 1 4 の立ち上がり損失などが原因となって搬送ベルト 2 1 へ印加される電荷総量が減少するからであった。搬送ベルト 2 1 に印加される電荷総量が少ないと、吸着力が小さくなり、用紙 1 2 と搬送ベルト 2 1 の間に動く吸着力が弱くなるために搬送上多くの問題が発生するからである。

【 0 0 9 2 】

本実施形態では印字中の改行動作中において、搬送ベルト 2 1 が停止した状態から改行動作中の最高速度に達するまでに時間がかかるため、搬送速度が遅くなることに注目し、搬送ベルト 2 1 の搬送速度が所定の搬送速度に立ち上がるまでの間に電荷の印加を行えば、印字速度、すなわち改行動作中の最高速度を低下させることなく、安定して正負極の電荷を搬送ベルトに印加することができるようになる。

【 0 0 9 3 】

具体的には、図 1 1 (a) に示すように、改行動作がはじまると、直ちに、図 1 1 (b) に示すように、AC バイアス供給部 1 1 4 の電圧出力信号の立ち上げを開始し、帯電ローラ 2 6 を介して瞬間的に正負極何れか (図中は正極) の電荷を搬送ベルト 2 1 に印加し

、続いて、電荷を印加した電荷と逆極性の電荷で搬送ベルト21に印加する。

【0094】

そして、搬送ベルト21の搬送速度が所定の搬送速度に達すると、電圧出力信号を停止し、搬送ベルト21への電荷の印加を終了する。改行動作が終了すると、記録ヘッド7からインクが吐出されることでヘッド1往復分の画像が搬送ベルト21に吸着された用紙12に形成され、画像形成が終了すると次の改行が始まる。

【0095】

次の改行が始まると、ACバイアス供給部114の電圧出力信号を出力し、搬送ベルト21に対し、上述したと同様に、正負極一対の電荷を印加する。

【0096】

このように、正負極の電荷を隣接して搬送ベルト21に印加すれば、搬送ベルト21に当接する用紙12にも隣接して正負極の電荷が誘起されるため、電荷の行き来が促進され、正負極の電荷を相殺することで電荷が減少するまでの時間をより早めることが可能となり、用紙12は搬送ベルト21により早く、より強く吸着することになる。

【0097】

このように、改行動作中における搬送ベルト21が停止した状態から所定の速度に達するまでの間に電荷を印加することを繰り返すことで、搬送ベルト21上には、図12に示すように正負極の電荷が対になった帯電パターンが所定の間隔で印加されることになり、搬送に必要な吸着力を得ることが可能となる。

【0098】

なお、図中では説明を分かりやすくするため、搬送ベルト21の搬送速度が最高速度に達するまで印加を行っているが、搬送速度と帯電周期長の関係によっては搬送速度が最高速度になる以前で印加を終了したとしても同様の効果が得られる。

【0099】

また、本実施形態においては搬送ベルト21が停止した状態から所定の搬送速度に達するまでの1改行動作中に正負極一対の電荷を印加する例を説明しているが、正負極一対以上正負極の数が同数となるよう、速度立ち上がり中に印加すればより効果的に用紙を吸着することができるようになる。

【0100】

このように、印字中の改行動作を利用し、搬送ベルトが停止した状態から、所定の搬送速度に達するまでの間に搬送ベルト上に正負極の電荷の印加を行うことで、帯電周期長が短い場合においても印字速度を低下させることなく、搬送ベルト上に安定した電荷の印加が行え、搬送に必要な吸着力を得て搬送性能を確保しつつ表面電位の抑制の両立が図れるため、インクの着弾位置ズレやインクミストのヘッドへの逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【0101】

つまり、搬送ベルト上に安定して正負極の電荷を印加するために、帯電周期長に応じて搬送速度を変化、すなわち、帯電周期長が短い場合には搬送速度を低下させることで安定した吸着を得るようにすると、印字速度の低下につながる。そこで、印字中の改行動作を利用し、搬送ベルトが停止した状態から、所定の搬送速度に達するまでの間に正負極の電荷の印加を行うことで、印字速度を低下させることなく、帯電周期長が短い場合においても搬送ベルトに安定して正負極の電荷の印加を行い、搬送に必要な吸着力を得て安定した搬送性能を確保しつつ、インクの着弾位置ズレやインクミストのヘッドへの逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【0102】

次に、本発明に係る画像形成装置の第4実施形態について図13及び図14を参照して説明する。なお、図13は同実施形態における搬送ベルトの速度プロファイルとACバイアス供給部の出力信号波形の例を示すタイミングチャート、図14は同実施形態における帯電パターンの一例を説明する説明図である。

【0103】

上述した第3実施形態では、印字中の改行動作中において搬送ベルト21が停止した状態から所定の搬送速度に立ち上がるまでの間に電荷の印加を行うことで、搬送速度、すなわち改行動作中の最高速度を低下させることなく、安定して正負極の電荷を搬送ベルト21に印加することができるようにした。これは、搬送速度の立ち上がりにかかるため、所定の搬送速度に達するまでの間搬送速度が遅くなることを利用したものである。

【0104】

これに対し、この第4実施形態では、改行動作中における搬送ベルト21が所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの間においても搬送速度が遅くなることに注目し、搬送速度が所定の搬送速度に達している状態から搬送ベルト21が停止するまでの間に電荷の印加を行うことで、搬送速度、すなわち改行動作中の最高速度を低下させることなく、安定して正負極の電荷を搬送ベルトに印加できるようにしている。

【0105】

具体的には、前述の第3実施形態では改行動作中における搬送ベルト21の搬送速度が停止した状態から所定の搬送速度に達するまでの速度立ち上がり期に電荷の印加を行っていたが、本実施形態では、図13に示すように、改行動作中における搬送ベルト21が所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの速度立ち下がり期に電荷の印加を行っている。このため、搬送ベルト21には図14に示すように正負極の電荷が対になった帯電パターンが所定の間隔で印加されることになる。

【0106】

このように、印字中の改行動作を利用し、搬送ベルトが所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの間に搬送ベルト上に正負極の電荷の印加を行うことで、帯電周期長が短い場合においても印字速度を低下させることなく、搬送ベルト上に安定した電荷の印加が行え、搬送に必要な吸着力を得て搬送性能を確保しつつ表面電位の抑制の両立が図れるため、インクの着弾位置ズレやインクミストのヘッドへの逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【0107】

つまり、搬送ベルト上に安定して正負極の電荷を印加するために、帯電周期長に応じて搬送速度を変化、すなわち、帯電周期長が短い場合には搬送速度を低下させることで安定した吸着を得るようにすると、印字速度の低下につながる。そこで、印字中の改行動作を利用し、搬送ベルトが所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの間に正負極の電荷の印加を行うことで、印字速度を低下させることなく、帯電周期長が短い場合においても搬送ベルトに安定して正負極の電荷の印加を行い、搬送に必要な吸着力を得て安定した搬送性能を確保しつつ、インクの着弾位置ズレやインクミストのヘッドへの逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【0108】

次に、本発明に係る画像形成装置の第5実施形態について図15及び図16を参照して説明する。なお、図15は同実施形態における搬送ベルトの速度プロファイルとACバイアス供給部の出力信号波形の例を示すタイミングチャート、図16は同実施形態における帯電パターンの一例を説明する説明図である。

【0109】

前述した第3実施形態では、印字中の改行動作中において搬送ベルト21が停止した状態から所定の搬送速度に立ち上がるまでの間に、また、第4実施形態では、搬送ベルト21が所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの間に電荷の印加を行うことで、搬送速度すなわち改行動作中の最高速度を低下させることなく、安定して正負極の電荷を搬送ベルト21に印加することができるようにした。

【0110】

これに対し、この第5実施形態では、印字中の改行動作中において搬送ベルト21が停止した状態から所定の搬送速度に立ち上がるまでの間、および、搬送ベルト21が所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの間に電荷の印加を行うことで、搬送速度、すなわち改行動作中の最高速度を低下させることなく、第3、第4実施形態より更に多く

の電荷を搬送ベルトに印加することができるようにして、より安定した搬送を11ノボリにしている。

【0111】

具体的には、前述の第3実施形態では改行動作中における搬送ベルト21の搬送速度が停止した状態から所定の搬送速度に達するまでの速度立ち上がり期に、第4実施形態では搬送ベルト21が所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの速度立ち下がり期に電荷の印加を行っていたが、本実施形態では、図15に示すように、改行動作中における搬送ベルト21が停止した状態から所定の搬送速度に達するまでの速度立ち上がり期、および、所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの速度立ち下がり期の両方で電荷の印加を行っている。

【0112】

また、第3、第4実施形態においては、一つの速度の立ち上がり期、もしくは、立ち下がり期の間に正負極の電荷を一对以上印加しなければ安定した吸着力が得られなかったが、本実施形態においては、図15に示すように、搬送速度の立ち上がり期、立ち下がり期で逆極性の電荷を印加すれば、搬送ベルト21上には隣接して正負極の電荷が印加されることになるため、必ずしも一回の印加機会に正負極の電荷を一对以上印加しなくても、安定した搬送を実現する吸着力を得ることができる。この結果、搬送ベルト21には図16に示すような帯電パターンで電荷が印加されることになる。

【0113】

また、本実施形態においては、搬送速度の立ち上がり期と立ち下がり期の両方において連続的に印加を行っているが、連続的に行わなかったとしても、印加した電荷の量に応じた効果を得ることができる。

【0114】

このように、印字中の改行動作を利用し、搬送ベルトが停止した状態から、所定の搬送速度に達するまでの間、および、所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの間に、搬送ベルト上に正負極の電荷の印加を行うことによって、帯電周期長が短い場合においても印字速度を低下させることなく、搬送ベルト上に安定した電荷の印加が行え、搬送に必要な吸着力と表面電位の抑制の両立が図れるため、インクの着弾位置ズレやインクミストのヘッドへの逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【0115】

つまり、搬送ベルト上に安定して正負極の電荷を印加するために、帯電周期長に応じて搬送速度を変化、すなわち、帯電周期長が短い場合には搬送速度を低下させることで安定した吸着を得るようにすると、印字速度の低下につながる。そこで、印字中の改行動作を利用し、搬送ベルトが停止した状態から、所定の搬送速度に達するまでの間、および、搬送ベルトが所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの間、すなわち、搬送速度が所定の速度以下になっているときに正負極の電荷の印加を行うことで、印字速度を低下させることなく、帯電周期長が小さい場合においても搬送ベルトに安定して正負極の電荷の印加を行い、搬送に必要な吸着力を得て安定した搬送性能を確保しつつ、インクの着弾位置ズレやインクミストのヘッドへの逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【0116】

次に、本発明に係る画像形成装置の第6実施形態について図17を参照して説明する。なお、図17は同実施形態における搬送ベルトの速度プロファイルとACバイアス供給部の出力信号波形の例を示すタイミングチャートである。

【0117】

前述した第3、第4、第5実施形態では、改行動作中における搬送ベルト21が停止している状態から所定の搬送速度になるまでや、所定の搬送速度に達している状態から停止するまでの搬送速度が所定の速度以下になっているときに電荷の印加を行うことで、帯電周期長が小さい場合でも、印字速度に影響を与えることなく、搬送ベルトに電荷を印加できるようにしている。

【0110】

しかしながら、搬送速度の立ち上がり、及び／又は、立ち下がり時に電荷の印加を行っているため、搬送ベルトに印加される電荷の量がばらつくことがあり、また、搬送ベルト21に印加される正負極の電荷の帯電周期長にもばらつきが生じることがある。

【0119】

そこで、本実施形態では、改行動作時に搬送速度が一定となる領域を設け、この領域において正負極の電荷の印加を行うことで、搬送ベルト21に安定して正負極の電荷を印加することができるようにしている。つまり、図17に示すように、改行動作中に搬送速度が一定となる領域を設け、この一定となる領域で正負極の電荷を印加するようにしている。この場合、正負極の電荷は1周期の整数倍、ここでは2周期（2対）印加されることになる。

【0120】

また、このように、正負極の電荷を少なくとも一対以上、好ましくは、この実施形態のように整数倍、搬送ベルト上に印加することにより、用紙表面上に誘起された電荷の相殺を促進することができ、より強い吸着力を得ることができるため、搬送に必要な吸着力と表面電位の抑制の両立が図れ、インクの着弾位置ズレやインクミストのヘッドへの逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【0121】

つまり、より効率よく安定した搬送を行うためには、搬送ベルト上に印加された電荷によって誘起される用紙表面上の電荷を消すことで搬送ベルトと用紙の間の吸着力を高めることが有効である。そこで、正負極の電荷を少なくとも一対以上、好ましくは整数倍、搬送ベルト上に印加することで、用紙表面上に誘起された隣接する正負極の電荷の相殺を促進し、さらに強い吸着力を発生させることで、搬送に必要な吸着力を確保しつつ、インクの着弾位置ズレやインクミストのヘッドへの逆流のない高画質な画像を安定して形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0122】

【図1】 本発明に係る画像形成装置の第1実施形態を示す側面説明図である。

【図2】 同装置の要部平面説明図である。

【図3】 同装置の搬送ベルトの一例を示す説明図である。

【図4】 同じく搬送ベルトの他の例を示す説明図である。

【図5】 同装置の制御部の概要を説明するブロック図である。

【図6】 同装置の帯電制御に係わる部分の説明図である。

【図7】 搬送ベルトに電荷を印加する際に生じる除電損失の説明に供する説明図である。

【図8】 搬送速度と帯電周期長及び搬送ベルト上の表面電位の関係の一例の説明に供する説明図である。

【図9】 本発明に係る画像形成装置の第2実施形態における帯電制御の一例の説明に供するフロー図である。

【図10】 同じく帯電制御の他の例の説明に供するフロー図である。

【図11】 本発明に係る画像形成装置の第3実施形態における搬送ベルトの速度プロファイルとACバイアス供給部の出力信号波形の例を示すタイミングチャートである。

【図12】 同じく搬送ベルト上の帯電パターンの一例を説明する説明図である。

【図13】 本発明に係る画像形成装置の第4実施形態における搬送ベルトの速度プロファイルとACバイアス供給部の出力信号波形の例を示すタイミングチャートである。

【図14】 同じく搬送ベルト上の帯電パターンの一例を説明する説明図である。

【図15】 本発明に係る画像形成装置の第5実施形態における搬送ベルトの速度プロファイルとACバイアス供給部の出力信号波形の例を示すタイミングチャートである。

。【図 1 6】同じく搬送ベルト上の帯電パターンの一例を説明する説明図である。

【図 1 7】本発明に係る画像形成装置の第 6 実施形態における搬送ベルトの速度プロフィールと A C バイアス供給部の出力信号波形の例を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

【 0 1 2 3 】

3 … キャリッジ

7 … 記録ヘッド

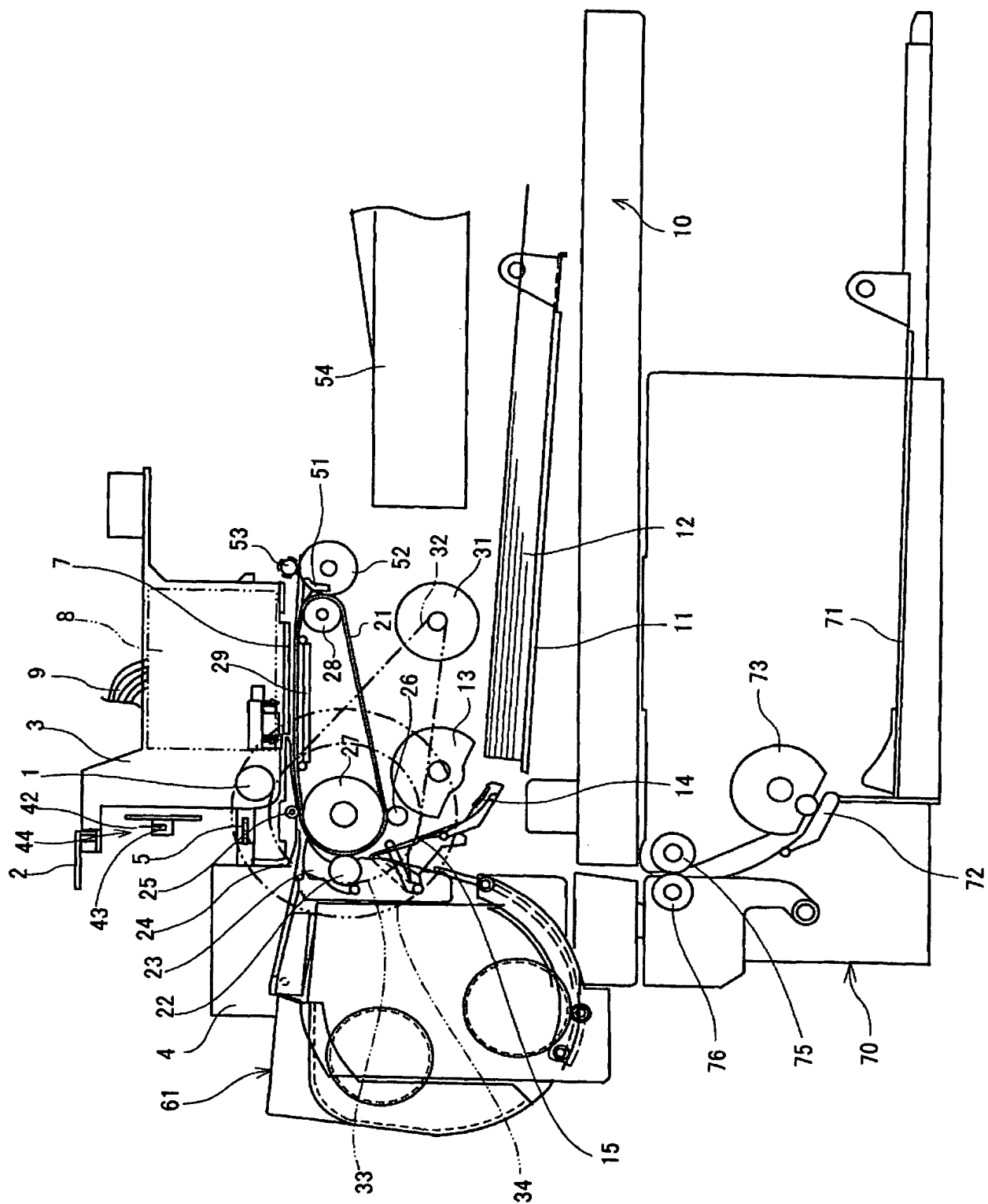
2 1 … 搬送ベルト

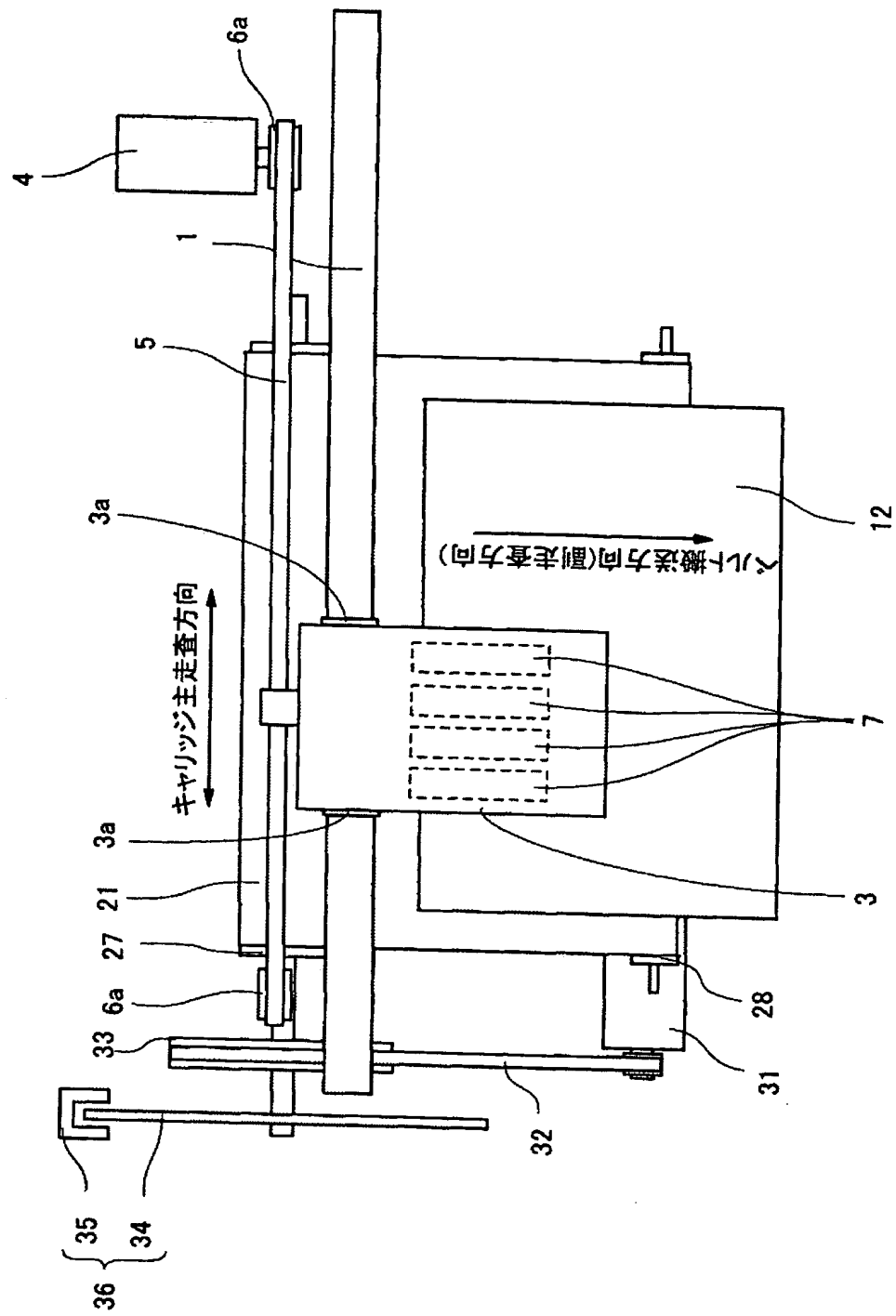
2 6 … 帯電ローラ

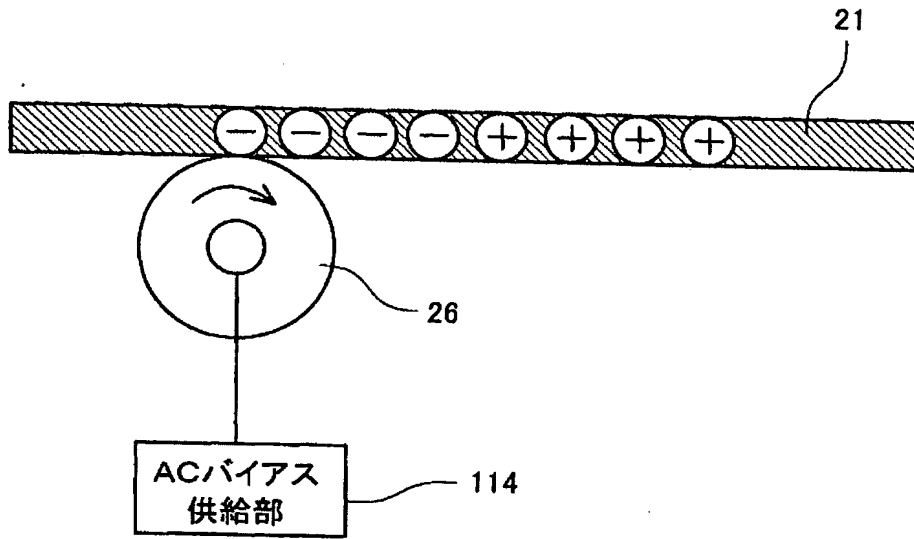
2 7 … 搬送ローラ

3 1 … 副走査モータ

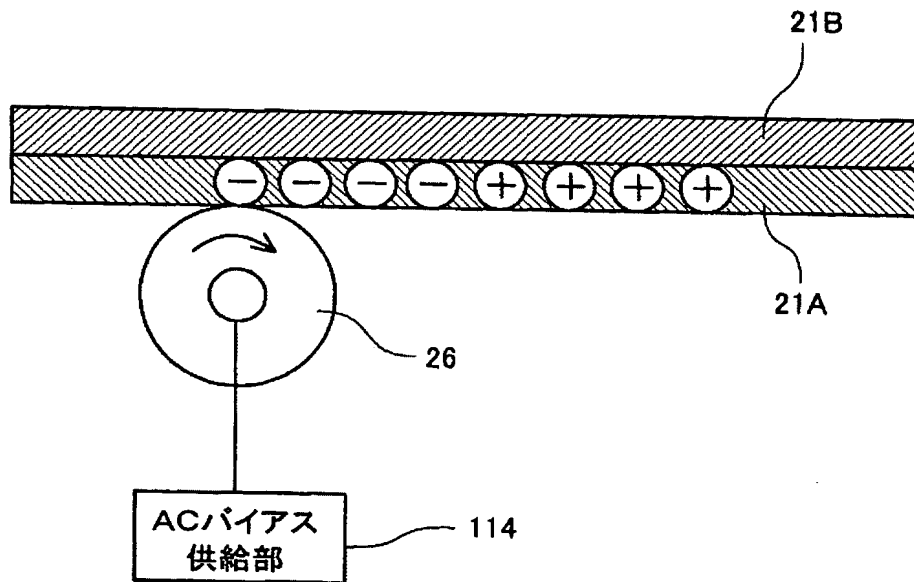
1 1 4 … A C バイアス供給部

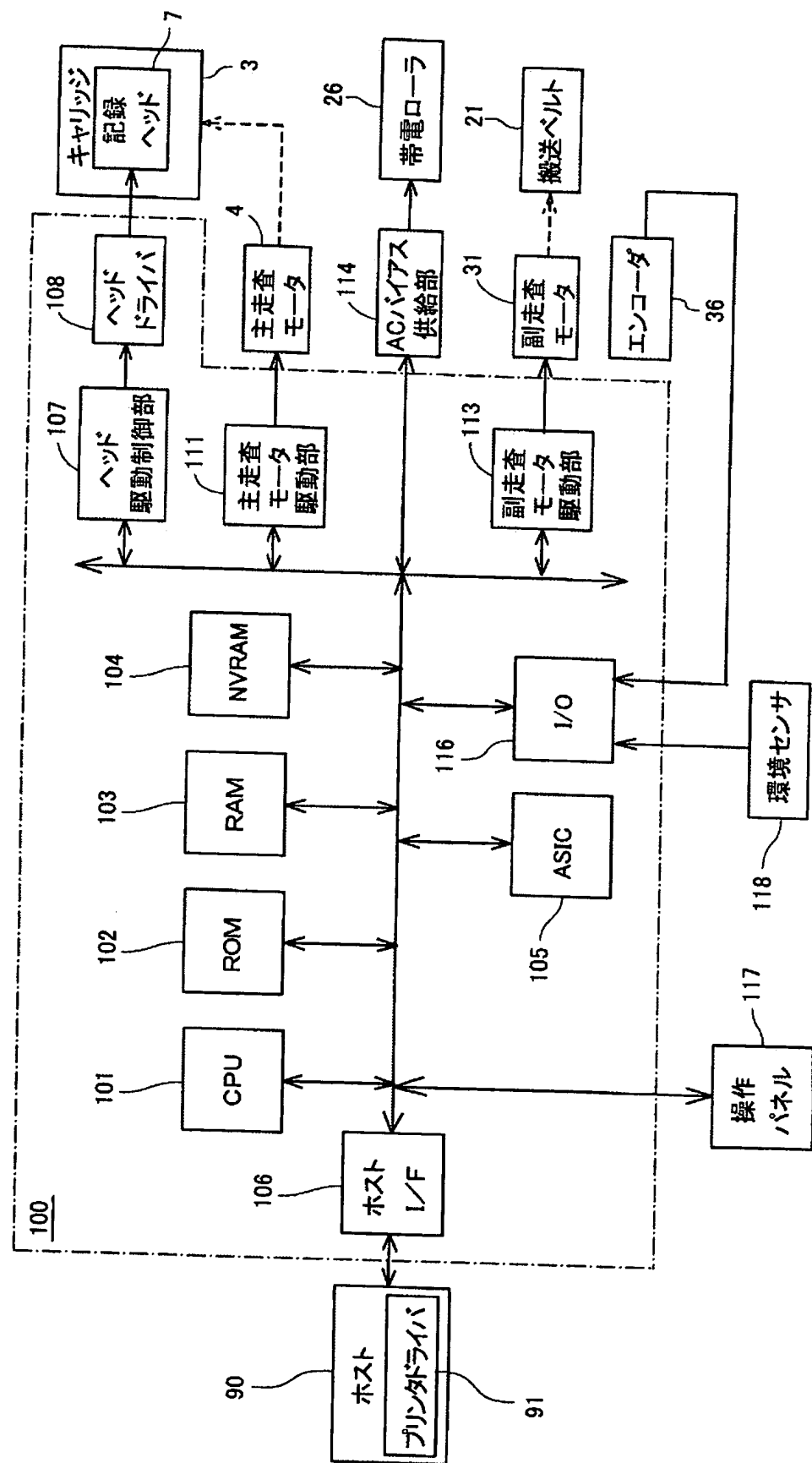


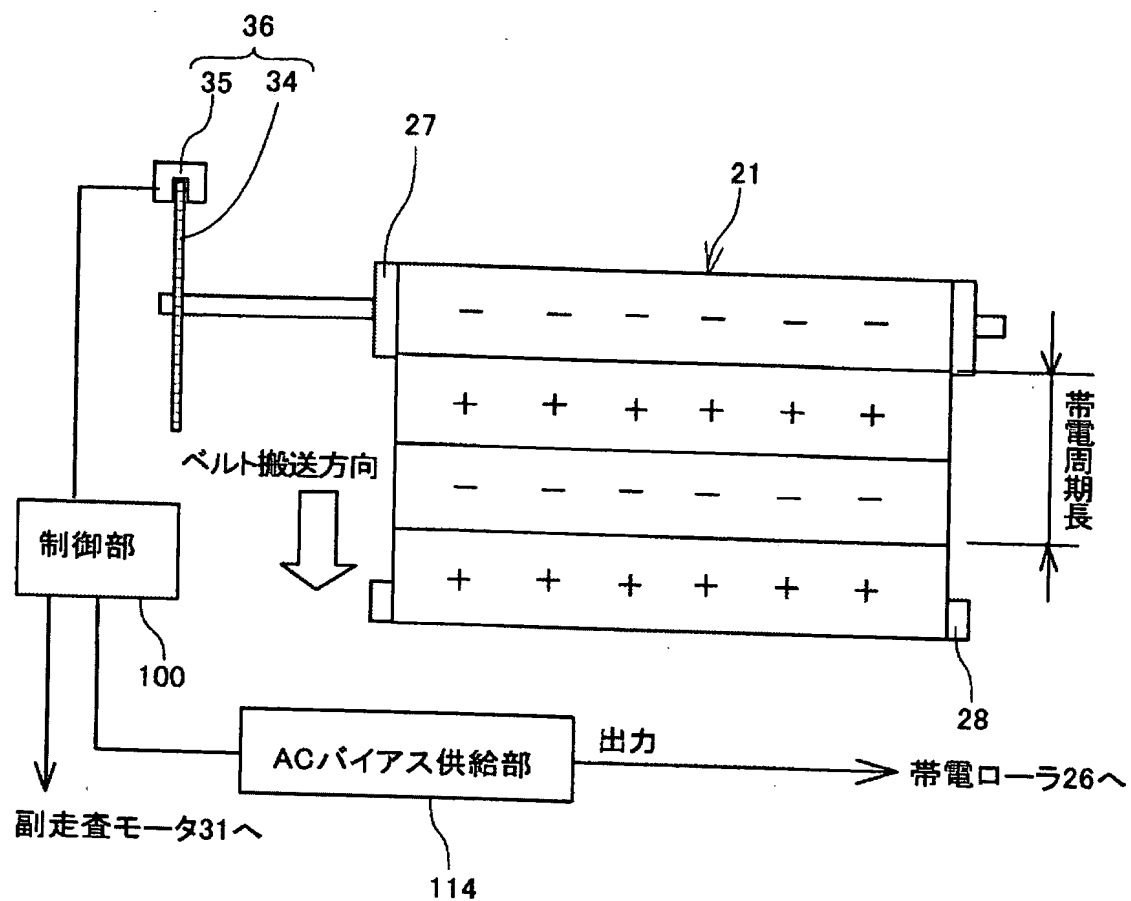




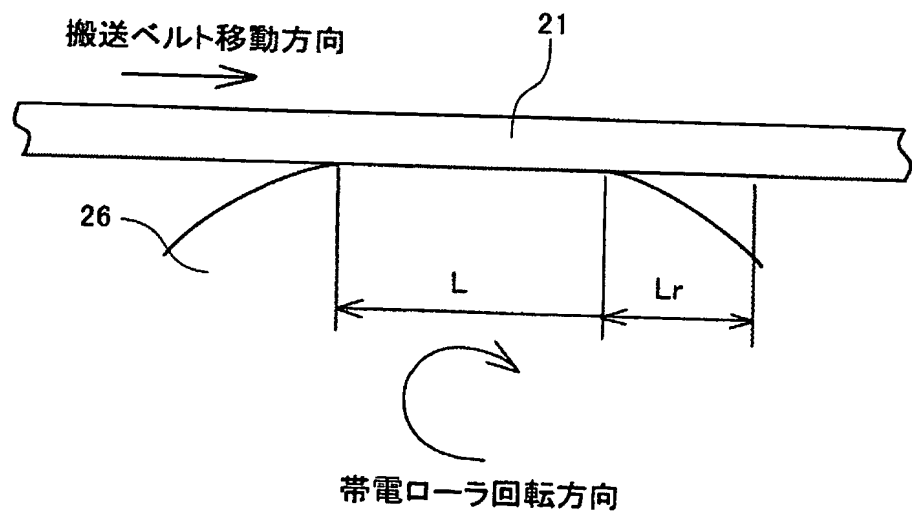
【図 4】



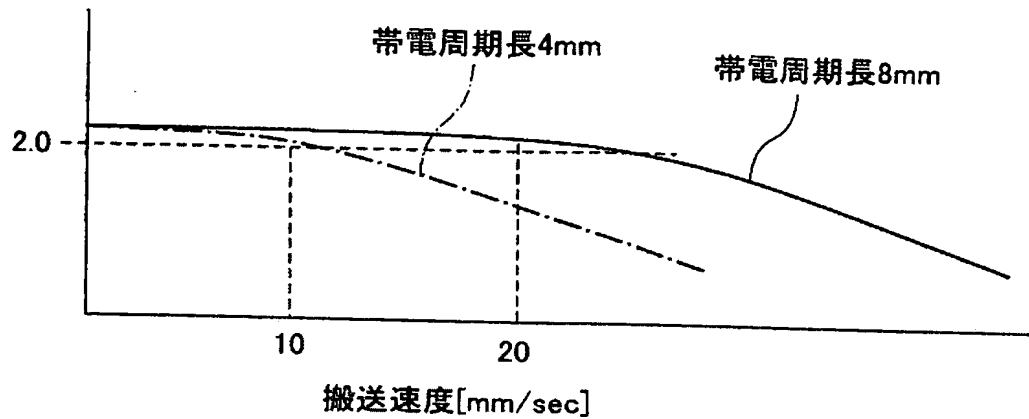


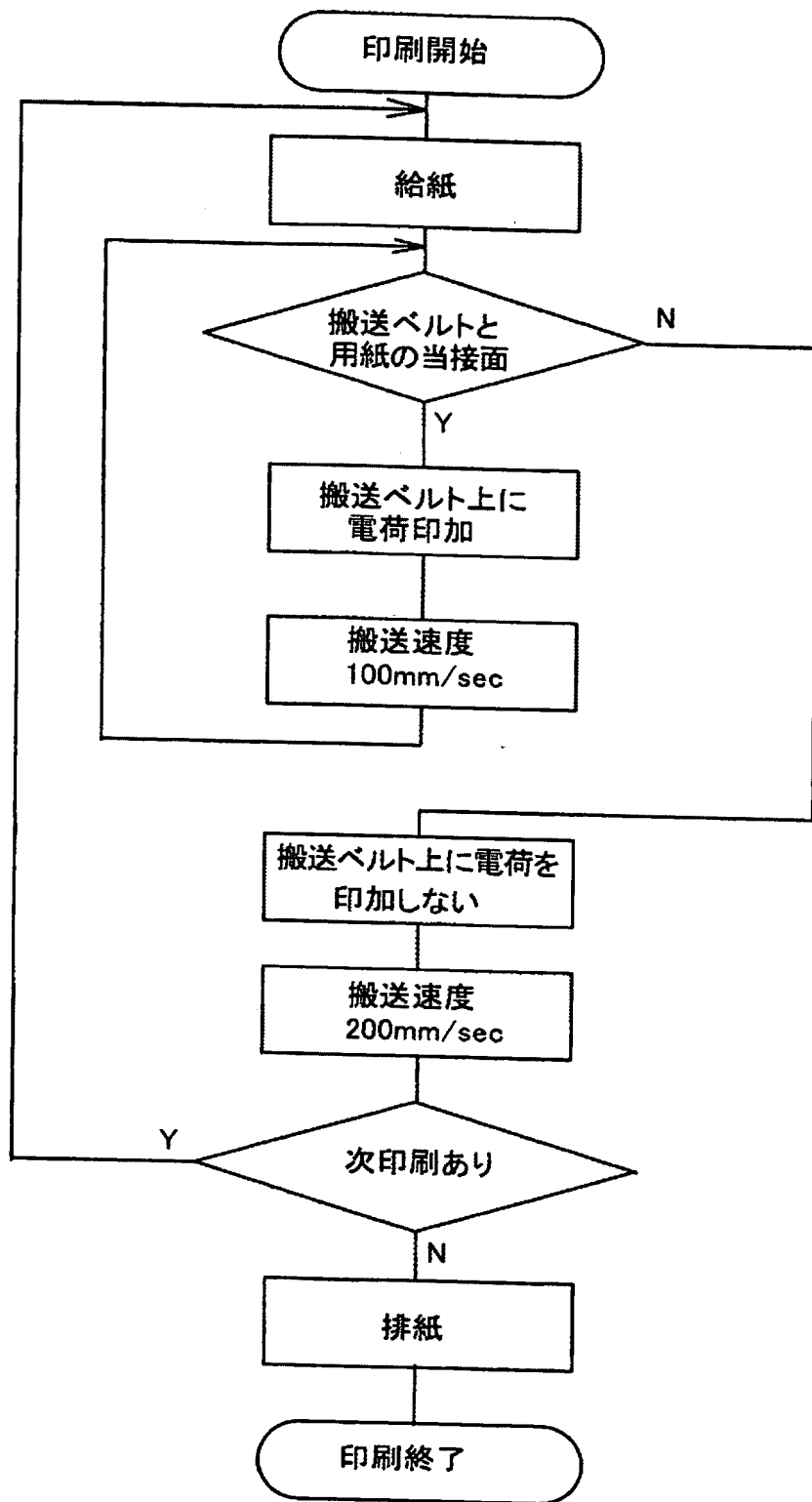


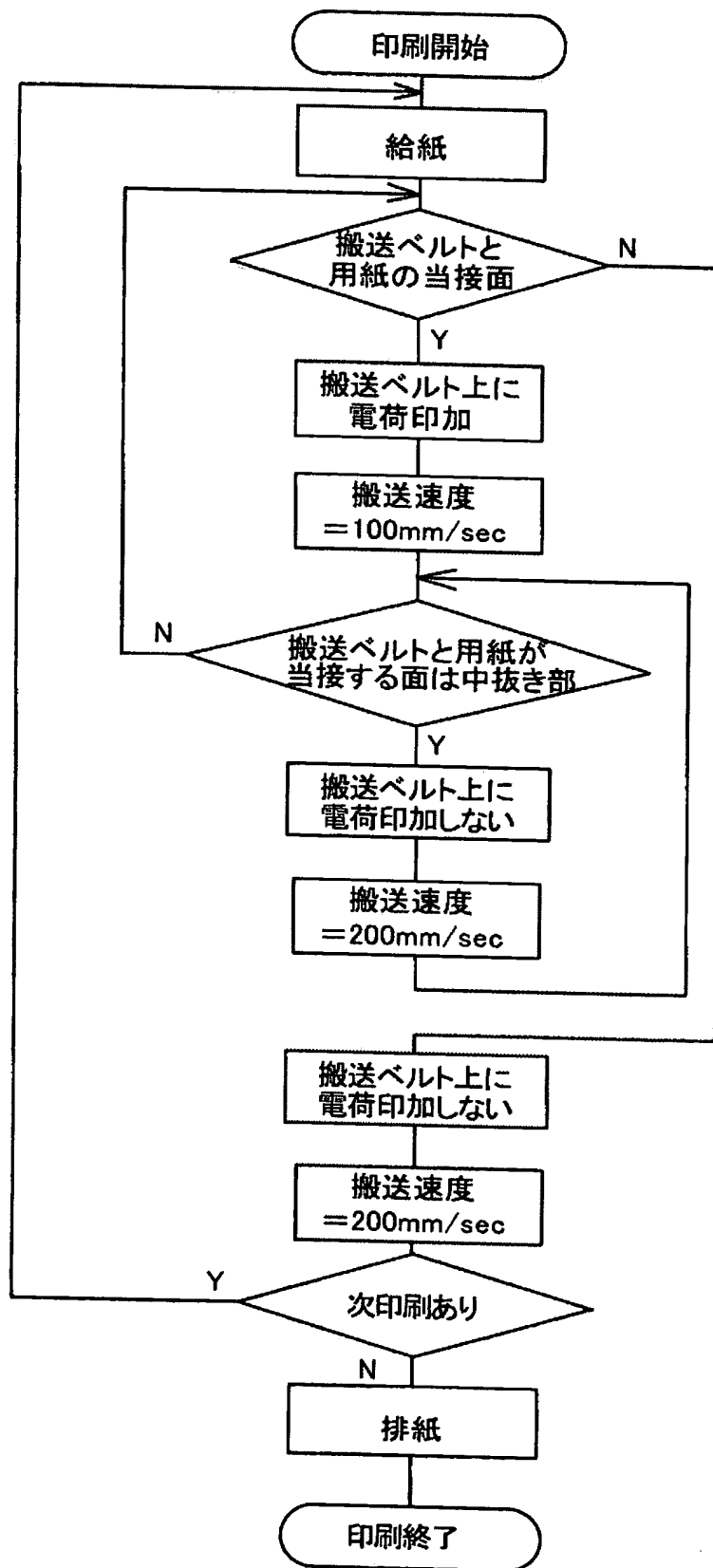
【圖 7】

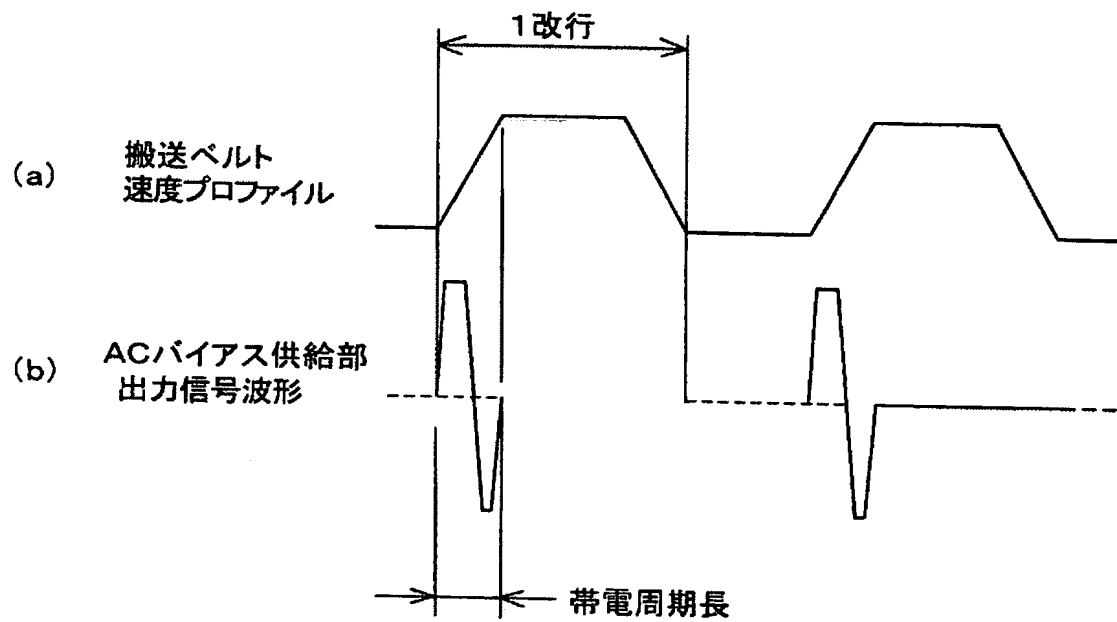


搬送ベルト上の
表面電位 $p-p$ [kV]

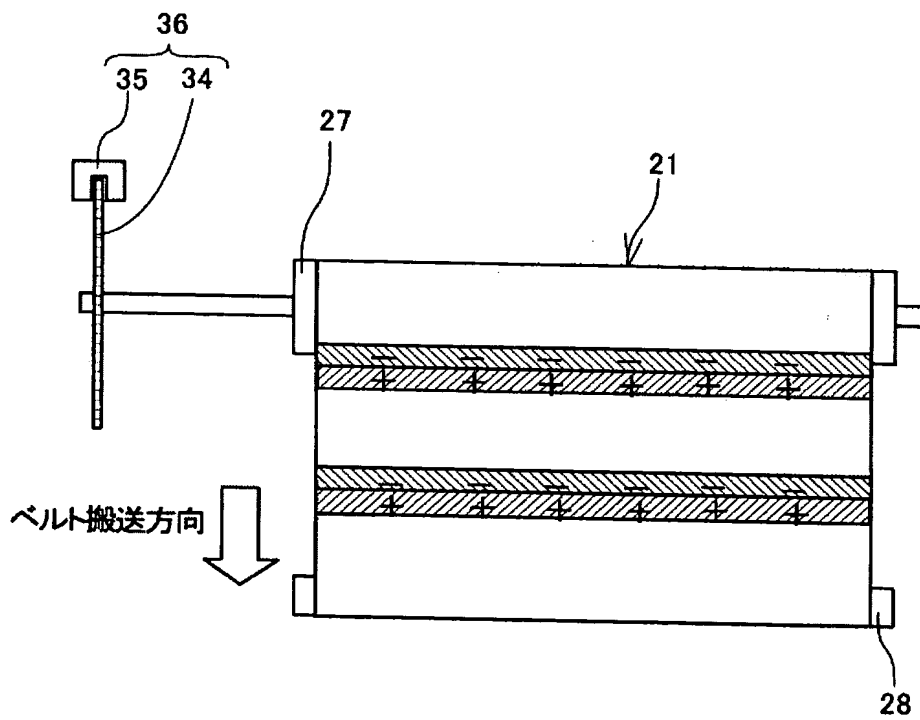


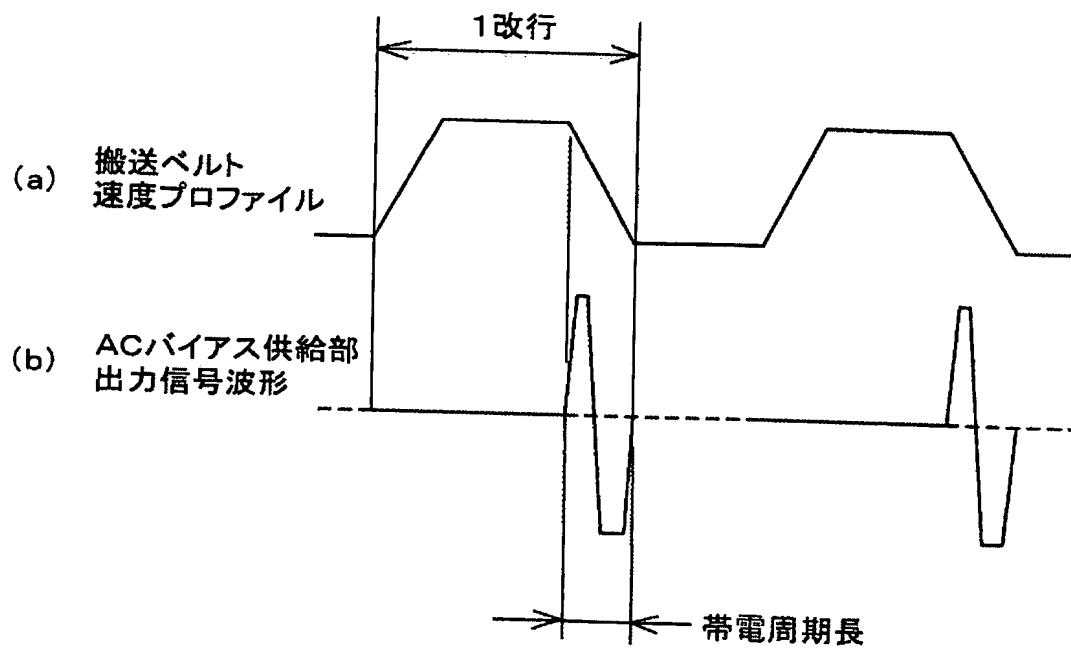




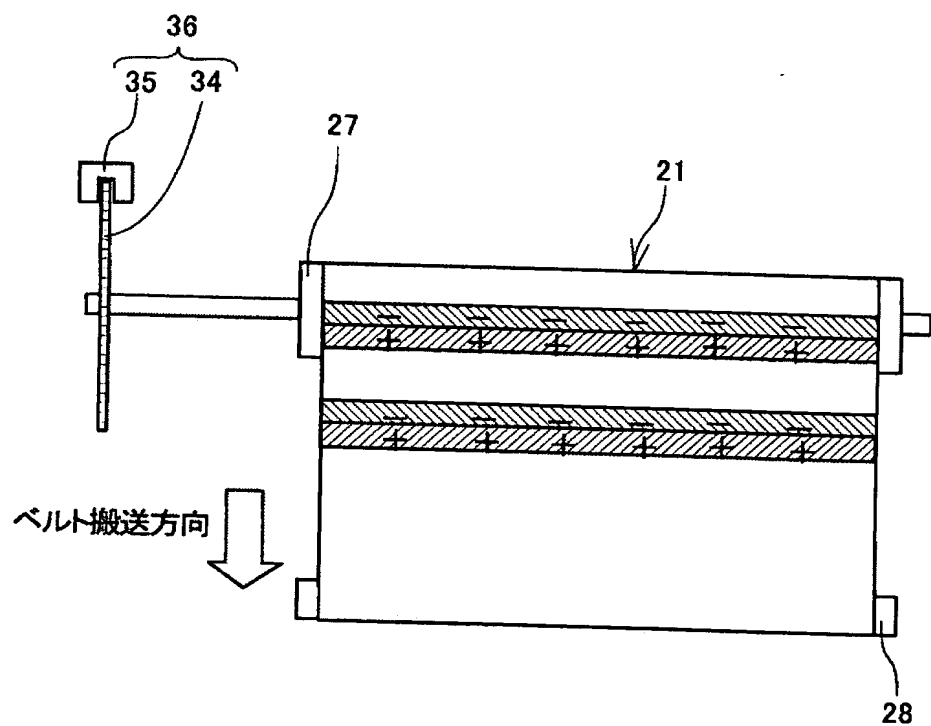


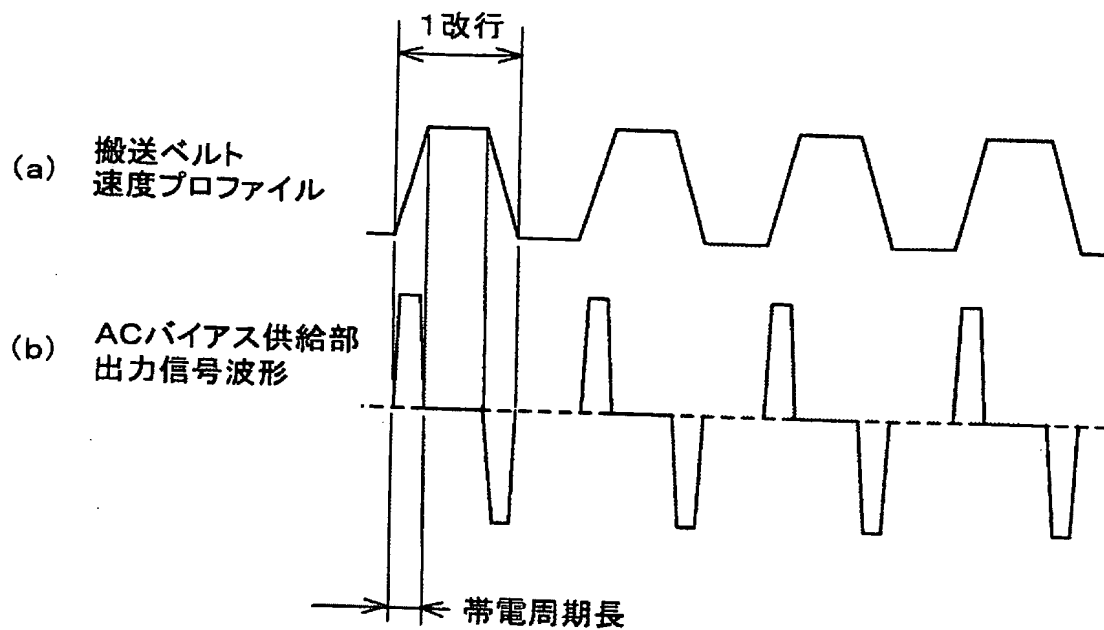
【図 1 2】



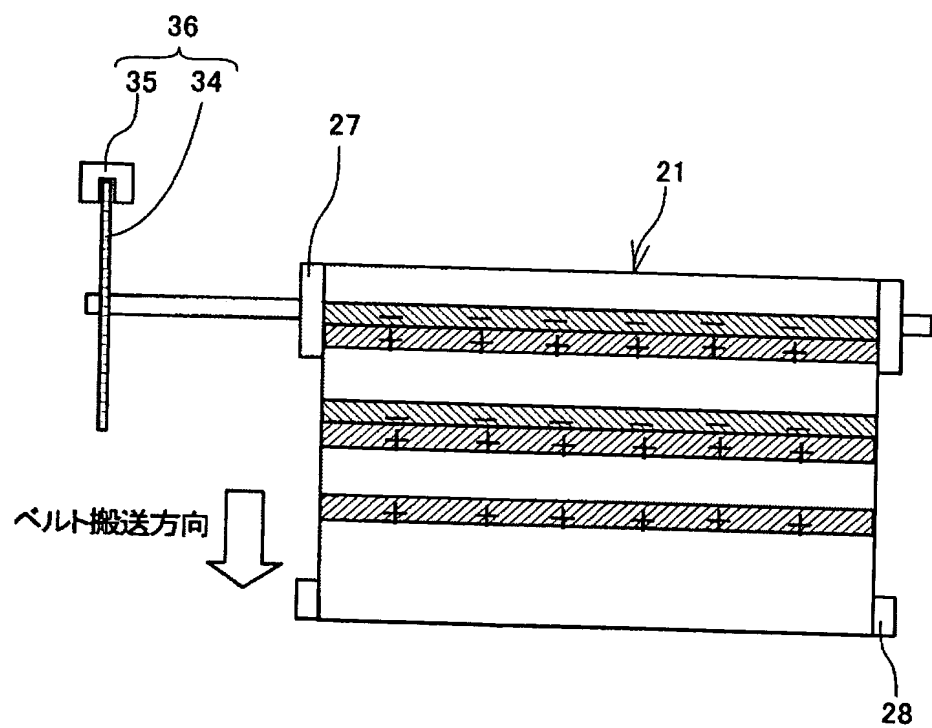


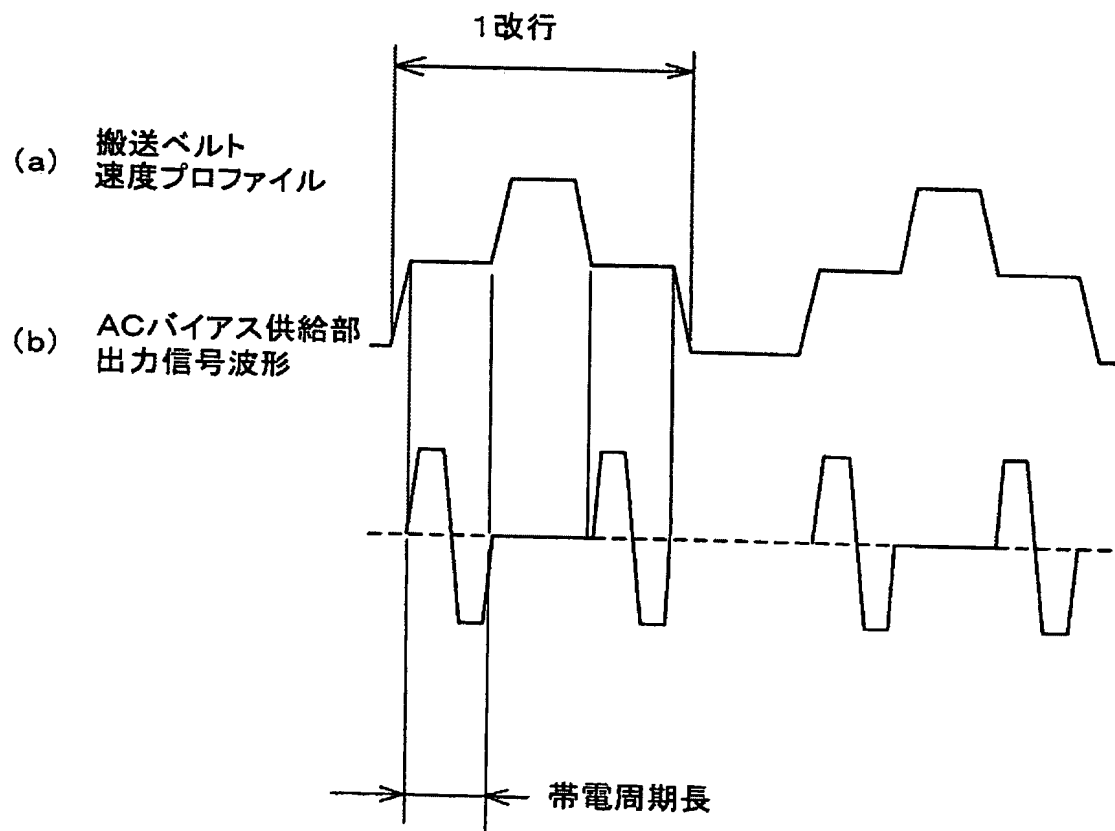
【 図 1 4 】





【図 16】





【要約】

【課題】 高圧電源が壊れたり、搬送ベルトにピンホールが生じたりすることなく、搬送ベルト上にはらつきのない安定した電荷の印加を行って搬送に必要な吸着力を得つつ表面電位の抑制を行うことができず、高画質な画像を安定して形成することができない。

【解決手段】 搬送ベルト 21 に対する正負極の電荷の搬送方向の幅（帯電周期長）が 4 mm のときは搬送ベルト 21 を 100 mm/sec 以下の搬送速度で駆動し、帯電周期長が 8 mm のときは 200 mm/sec 以下の搬送速度で駆動して、搬送ベルト 21 上にはらつきのない安定した電荷の印加を行って搬送に必要な吸着力を得るとともに表面電位の抑制を行う。

【選択図】 図 8

0 0 0 0 0 6 7 4 7

20020517

住所変更

東京都大田区中馬込1丁目3番6号
株式会社リコー

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/008267

International filing date: 22 April 2005 (22.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-131196
Filing date: 27 April 2004 (27.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse